

**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

PARIS

②① N° d'enregistrement national :

84 10983

(51) Int Cl⁴ : H 02 J 3/14; H 02 H 9/02.

A1

1

La présente invention est relative à un appareil électrique susceptible d'assurer automatiquement sur un réseau d'utilisation, un délestage permettant de n'appeler sur le réseau d'alimentation, qu'une puissance ne dépassant pas une limite supérieure donnée. Un tel dispositif convient particulièrement bien, quoique non exclusivement, pour équiper des locaux d'habitation, et par exemple, des maisons individuelles. Il permet, en effet, de faire en sorte que la puissance moyenne appelée sur le réseau d'alimentation reste au plus égale à la valeur permise par l'abonnement souscrit.

On sait, en effet, qu'il est fréquent de rencontrer des installations où l'ensemble des appareils utilisateurs correspond à une puissance installée dont le total est nettement supérieur à la puissance nominale du compteur électrique, c'est-à-dire à la puissance souscrite par abonnement.

Par exemple, il n'est pas rare de constater que la puissance totale installée est comprise entre deux et trois fois la puissance souscrite.

Divers inconvénients découlent de cette situation. En particulier, si l'utilisateur met en marche simultanément des appareils dont la puissance totale dépasse le seuil autorisé par le compteur, celui-ci disjoncte automatiquement. Cet inconvénient est aggravé par le fait que nombre d'appareils utilisateurs fonctionnent actuellement de manière automatique. Autrement dit, leur enclenchement automatique peut s'effectuer même en l'absence des occupants du local, ce qui a pour effet de provoquer une coupure de courant qui demeure jusqu'au retour des occupants.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients, en réalisant un appareil qui permet automatiquement de maintenir la puissance moyenne appelée sur le réseau, à une valeur ne dépassant pas celle que permet l'abonnement souscrit.

Un appareil de délestage selon l'invention, destiné à être intercalé entre un réseau électrique d'alimentation, et un réseau électrique d'utilisation, présente la particularité de faire usage de deux caractéristiques

2

présentées par la plupart des installations connues , à savoir :

- 5 - caractéristique numéro 1 : la puissance électrique est modulable sur certains équipements , c'est-à-dire qu'on peut faire varier 0 % à 100 % , la puissance disponible moyenne sur ces équipements , sans pour autant les rendre inopérants . C'est le cas par exemple d'un chauffage électrique par convecteurs , panneaux rayonnants , chaudière électrique ,
- 10 générateur d'air chaud , etc... Cela peut être le cas d'un four électrique , de plaques de cuisson , d'un chauffe-eau électrique , etc...

Par contre , certains équipements dits " prioritaires " ; bien qu'ayant des fonctionnements intermittents de durées variables , ne peuvent supporter aucune variation de puissance lorsqu'ils sont en marche. C'est le cas de la plupart des appareils électro-ménagers (lave-vaisselle , lave-linge , aspirateurs , fers à repasser , etc..) des appareils d'éclairage , ou des récepteurs

15 de télévision . Tout au plus est-il possible d'interdire le fonctionnement simultané d'équipements gros consommateurs .

- 20 - caractéristique numéro 2 : le disjoncteur de branchement équipant la plupart des compteurs électriques pour le raccordement au réseau d'alimentation , peut supporter des intensités égales à plusieurs fois l'intensité nominale , mais ceci pendant des temps très courts . De plus , ces fortes intensités peuvent être supportées de façon répétitive , à condition de respecter certaines conditions .

30 La présente invention a pour but d'utiliser ces deux caractéristiques pour permettre à l'utilisateur de choisir de façon optimale , son niveau d'abonnement :

- en donnant à l'utilisateur un confort pratiquement inchangé ;
- en garantissant une économie maximum , par exemple en gagnant deux tranches d'abonnement .

35

Un appareil de délestage automatique selon l'invention , destiné à être placé près d'un compteur électrique , entre le réseau d'alimentation et un réseau d'utilisation , est caractérisé en ce que le circuit d'utili-

40 sation est lui-même subdivisé en deux circuits , à savoir :

- un circuit prioritaire comprenant tous les équipements utilisateurs prioritaires , c'est-à-dire ceux qui ne peuvent fonctionner qu'à leur pleine puissance ;
- 5 - un circuit modulable , c'est-à-dire groupant des appareils susceptibles de fonctionner sous une alimentation comprise entre 0 % et 100 % de leur puissance nominale ;
- alors qu'enfin , le circuit des équipements modulables comprend une base de temps , et au moins un module de commutation de puissance à triac , associés à une électronique
- 10 de commande qui assure la commutation de la puissance au zéro de tension , chacun de ces modules ayant par ailleurs un pouvoir de coupure à un seuil de puissance prédéterminé.

Suivant une autre caractéristique de

15 l'invention , chaque module de commutation comporte un transformateur de courant , à rapport de transformation variable en continu , qui mesure en permanence l'intensité consommée par les circuits prioritaires et qui en déduit , en l'ajustant à chaque instant , le niveau de la puissance pour l'alimentation de l'appareil modulable qu'il commande .

20

Suivant une autre caractéristique de

l'invention , chaque transformateur de courant mesure non pas la consommation totale de l'utilisateur , mais uniquement la consommation des équipements prioritaires , laquelle varie

25 par paliers successifs , et reste stable pendant des périodes relativement longues .

Le dessin annexé , donné à titre d'exemple non limitatif , permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention.

30 Figure 1 est un schéma illustrant le principe d'une installation selon l'invention.

Figure 2 est un schéma-bloc de l'appareil .

Figures 3 à 9 montrent les réalisations

35 possibles pour divers éléments de l'appareil .

Figure 10 est un plan général.

Figure 11 est un graphique illustrant le principe du fonctionnement de l'appareil de la figure 10.

Le schéma de la figure 1 montre un réseau monophasé d'alimentation 1 , qu'un disjoncteur mono-

40

phasé 2 relie à un réseau d'utilisation 3⁴. Ce réseau d'utilisation 3 est partagé en deux circuits, à savoir un circuit prioritaire 4, et un circuit modulable ou délestable 5. L'un des conducteurs 6 du circuit prioritaire 4 actionne, par l'intermédiaire d'un transformateur 7, l'appareil délesteur selon l'invention 8, qui est intercalé sur l'un des fils 9, 19, du circuit délestable 5.

Le transformateur 7 est relié à l'appareil de délestage 8, par un conducteur 10.

Le détail de cet appareil apparaît sur le schéma de la figure 2.

Le module 8 selon l'invention est alimenté par une tension continue de 15 volts, isolée du secteur. Cette tension est produite par un système d'alimentation 12 dont le détail apparaît sur la figure 3. Ce système comprend un transformateur abaisseur 20, qui produit une tension redressée par un pont de diodes 21. Le signal est ensuite filtré par un condensateur 22. Un régulateur ajustable 23 permet d'obtenir à la sortie, une tension régulée à 15 volts appliquée au câble 9. Un condensateur 24 monté en sortie du régulateur 23 filtre les éventuelles oscillations parasites.

Le circuit 13 (figure 4) utilisé pour la mesure du courant et la mise en forme du signal comprend un transformateur de courant 25, d'un rapport 90/0,5, qui mesure la consommation des circuits prioritaires 5. La valeur maxima des disjoncteurs monophasés en usage dans l'habitat individuel est par exemple égale à 90 ampères. Le courant obtenu au secondaire du transformateur 25 (maximum de 0,5 ampère), est redressé par un pont de diodes 26, puis converti en tension par passage dans une résistance ajustable 27 qui permet l'étalonnage du circuit. La tension obtenue est filtrée par un condensateur 28. Cette tension U_0 est proportionnelle à la valeur I du courant circulant dans les équipements prioritaires (circuit 4).

Le circuit 14 illustré sur la figure 5 est utilisé pour assurer l'amplification et le calibrage. On utilise quatre amplificateurs opérationnels inverseurs 29, pour réaliser l'amplification du signal de mesure U . Par le

choix des valeurs des diverses résistances , on obtient quatre gains différents , permettant de s'adapter aux différentes valeurs des disjoncteurs . Pour couvrir toute la gamme du montage monophasé et triphasé , on aura plusieurs modèles de délesteurs . L'utilisateur peut se raccorder sur la borne correspondant au calibre de son installation.

La figure 6 montre le circuit 15 utilisé pour inverser et transformer le signal 0-10 volts en signal 10-0 volts . Cela permet d'avoir pour le graphique , un " pied de pente " 30 (graphique de la figure 10) toujours fixe et indépendant du calibre de l'installation .

Le point 30 est porté en abscisses sur l'axe des tensions , alors qu'en ordonnées , figure la puissance P envoyée aux circuits d'utilisation , cette puissance P étant exprimée en pourcentage de la puissance nominale (100 % au point d'ordonnées 31) .

Dans le circuit de la figure 6 , le signal 1-10 volts est envoyé en 32 .

Le circuit 16 de la figure 7 permet de régler la pente et le pied de pente du graphisme de la figure 11 .

Le réglage du pied de pente s'effectue par un potentiomètre 33 , alors qu'un autre potentiomètre 34 permet de régler la pente de la courbe , sans modifier la valeur du pied de pente .

Ces réglages seront effectués en fonction des caractéristiques du disjoncteur de l'installation . Pour un appareil très sensible , ou simplement pour rester dans la limite basse de la norme , on augmentera la pente .

Le convertisseur proportionnel 17 (figures 2 et 8) comprend un amplificateur opérationnel 35 , monté en comparateur à seuil . Sa sortie 36 est à l'état haut tant que l'entrée négative sera inférieure à l'entrée positive . Elle sera à l'état bas , tant que l'entrée négative sera supérieure à l'entrée positive .

L'appareil comprend un condensateur 37 , qu' on charge à travers une diode 38 , grâce à un transistor 39 , qui est monté en générateur de courant constant (un potentiomètre 40 , monté sur sa base , permet le réglage

de la valeur du courant) . Quand la tension $V -$ atteint celle de $V +$, la sortie de l'amplificateur 35 bascule et passe à l'état bas , ce qui a pour effet de bloquer la diode 38 ,
 5 alors qu'une autre diode 41 est désormais passante .Le condensateur 37 se décharge alors à travers la résistance 42 placée à ses bornes , et , quand la tension $V -$ redeviendra inférieure à $V +$, la sortie 36 repassera à l'état haut , et le cycle pourra à nouveau se répéter.

10 Le circuit 18 de la figure 9 montre le déclenchement du triac 43 de l'appareil . Pour le déclencher, on utilise un photocoupleur spécifique 44 , qui déclenche le triac au zéro de tension lorsqu'on fait passer un courant dans la diode émettrice de son circuit de commande . En l'absence
 15 de ce courant de commande , le triac 43 reste bloqué .

Le signal logique 36 est amplifié par deux transistors 45 et 46 , montés en Darlington , ce qui permet d'avoir un gain plus important pour la commande " marche-arrêt " de l'entrée auxiliaire de régulation de température.

20 Le triac 43 qui sera calibré en fonction de la puissance de la charge à contrôler , est protégé par un circuit RC , et par une varistance .

L'ensemble peut être réalisé sous une forme globale , comme illustré sur la figure 10 .

25 Le fonctionnement est le suivant :

Le graphique de la figure 11 montre , en pourcentage de la puissance nominale , la puissance allouée au circuit d'utilisation modulable 5 , en fonction du signal d'entrée , dont la tension varie de 0 à 10 volts .Ainsi ,le
 30 délesteur a une action proportionnelle . Il ajuste de façon continue , et suivant une loi linéaire 30 , 31 , ou 30 , 47 , la puissance maxima que l'on peut allouer aux équipements non prioritaires du circuit 5 , pendant le fonctionnement des équipements prioritaires du circuit 4 . Le point 47 correspond
 35 à la puissance nominale totale (100 %) , pour un signal de commande de tension $\frac{1}{2}$ (ici_ , 5 volts) .

Autrement dit , le délesteur selon l'invention utilise la technique des vases communicants entre la puissance prise par les équipements prioritaires du circuit 4 , et la puissance allouée aux équipements non priori-
 40

taires du circuit 5 .

Ce délesteur mesure , non pas la consommation totale de tous les équipements de l'utilisateur (circuits 4 et 5) , mais uniquement celle des équipements prioritaires du circuit 4 , par l'intermédiaire d'un transformateur de courant 7 . Il détermine l'enveloppe maxima allouable aux équipements non prioritaires du circuit 5 .

Pour s'adapter aux conditions particulières d'une installation , il est possible de régler les paramètres de l'enveloppe maxima disponible :

- réglage du gain ;
- ajustement de la période de modulation ;
- choix de la taille du module pour s'adapter à des puissances modulées diverses.

REVENDICATIONS

1 - Appareil de délestage (7) , (8) destiné à être intercalé entre un réseau électrique d'alimentation (2) et un réseau électrique d'utilisation (3) ,caractérisé en ce que le circuit d'utilisation (3) est lui-même subdivisé en deux circuits , à savoir :

- un circuit prioritaire (4) comprenant tous les équipements utilisateurs prioritaires , c'est-à-dire ceux qui ne peuvent fonctionner qu'à leur pleine puissance ;
- un circuit modulable (5) , c'est-à-dire groupant des appareils susceptibles de fonctionner sous une alimentation comprise entre 0% et 100 % de leur puissance nominale ;
- alors qu'enfin , le circuit des équipements modulables (5) comprend une base de temps , et au moins un module de commutation de puissance à triac (43) associés à une électronique de commande qui assure la commutation de la puissance au zéro de tension , chacun de ces modules ayant par ailleurs un pouvoir de coupure à un seuil de puissance prédéterminé.

2 - Appareil de délestage suivant la revendication 1 , caractérisé en ce chaque module de commutation comporte un transformateur de courant , à rapport de transformation variable en continu , qui mesure en permanence l'intensité consommée par les circuits prioritaires (4) et qui en déduit , en l'ajustant à chaque instant , le niveau de la puissance pour l'alimentation de l'appareil modulable qu'il commande .

3 - Appareil de délestage suivant l'une quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce que chaque transformateur de courant mesure , non pas la consommation totale de l'utilisateur , mais uniquement la consommation des équipements prioritaires , laquelle varie par paliers successifs , et reste stable pendant des périodes relativement longues .

4 - Appareil de délestage suivant l'une quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce qu'il comprend un circuit d'alimentation (12) qui groupe un transformateur -abaisseur (20) , un pont de diodes redresseur (21) , et un régulateur ajustable (23) pour obtenir , à la sortie, une tension régulée constante .

9

5 - Appareil de délestage suivant l'une
quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce
qu'il comprend un circuit (13) pour la mise en forme du si-
5 gnal , groupant un transformateur (25) , un pont de diodes
(26) et une résistance réglable (27).

6 - Appareil de délestage suivant l'une
quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce
qu'il comprend un circuit (14) d'amplification et de calibrage
10 qui groupe quatre amplificateurs opérationnels inverseurs (29)
permettant d'adapter la valeur du gain pour l'amplification
du signal de mesure en fonction des caractéristiques d'un dis-
joncteur voisin.

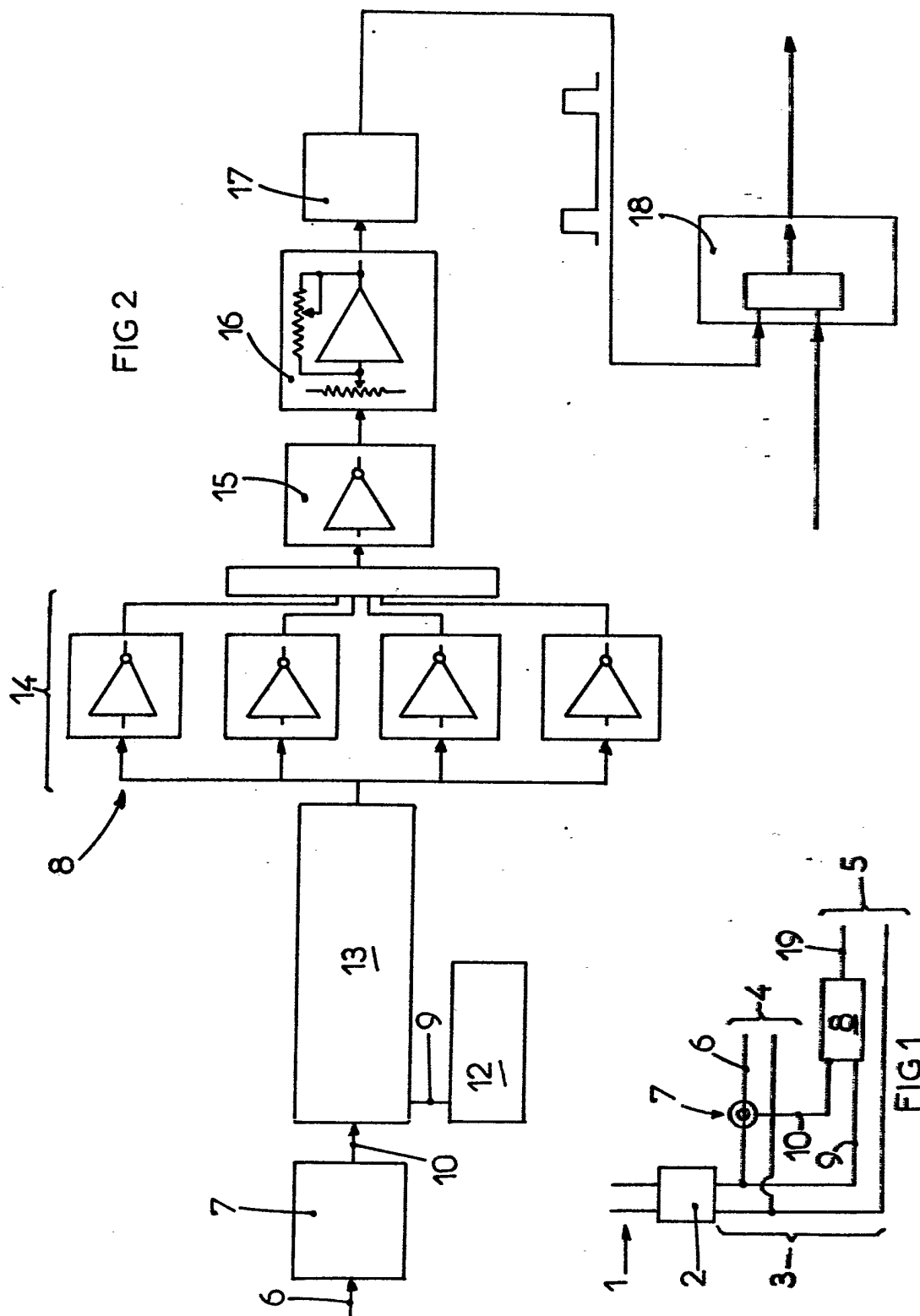
7 - Appareil de délestage suivant l'une
15 quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce
qu'il comprend un circuit (15) pour inverser le signal et dé-
finir le point de pied de pente de la courbe caractéristique.

8 - Appareil de délestage suivant l'une
quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce
20 qu'il comprend un circuit (16) à deux potentiomètres (33) et
(34) pour régler la pente de la courbe caractéristique sans en
déplacer le pied.

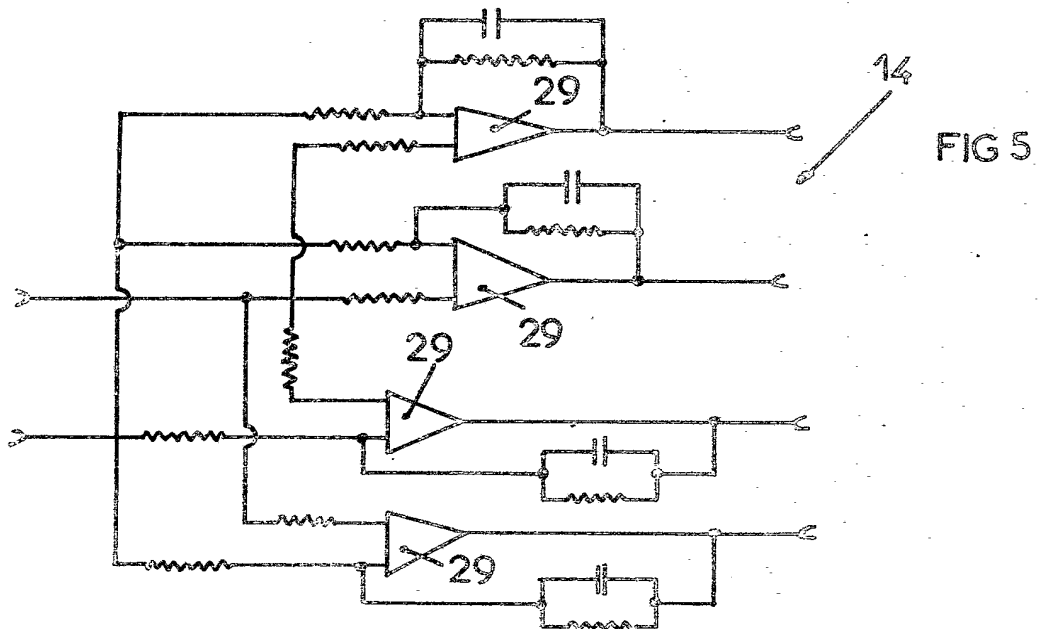
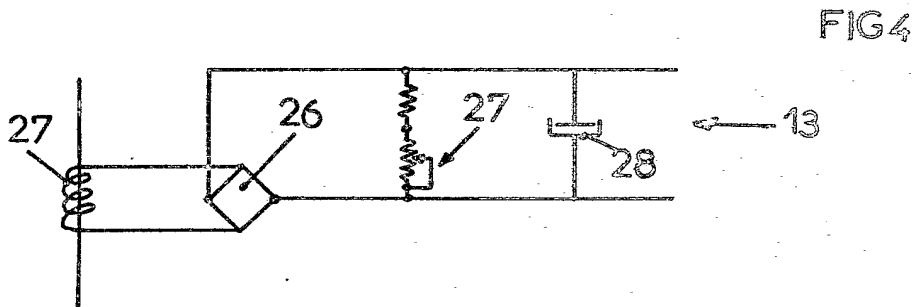
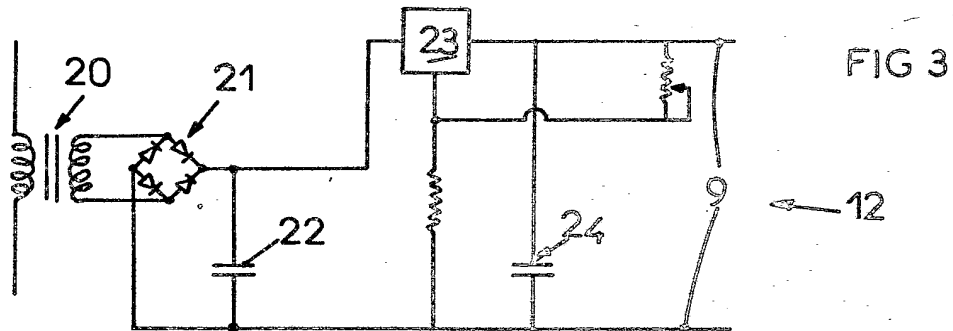
9 - Appareil de délestage suivant l'une quel-
conque des revendications précédentes , caractérisé en ce qu'
25 il comprend un circuit convertisseur proportionnel (17) grou-
pant un amplificateur opérationnel (35) , monté en compara-
teur à seuil , dont la sortie émet un signal haut ou bas selon
la valeur relative des deux entrées.

10 - Appareil de délestage suivant l'une
30 quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce
qu'il comprend un circuit (18) pour le déclenchement du triac
(43) , groupant un photocoupleur spécifique (44) qui déclenche
le triac (43) au zéro de tension quand un courant passe dans
une diode de son circuit de commande , alors que , en l'ab-
35 sence de ce courant , le triac (43) reste bloqué .

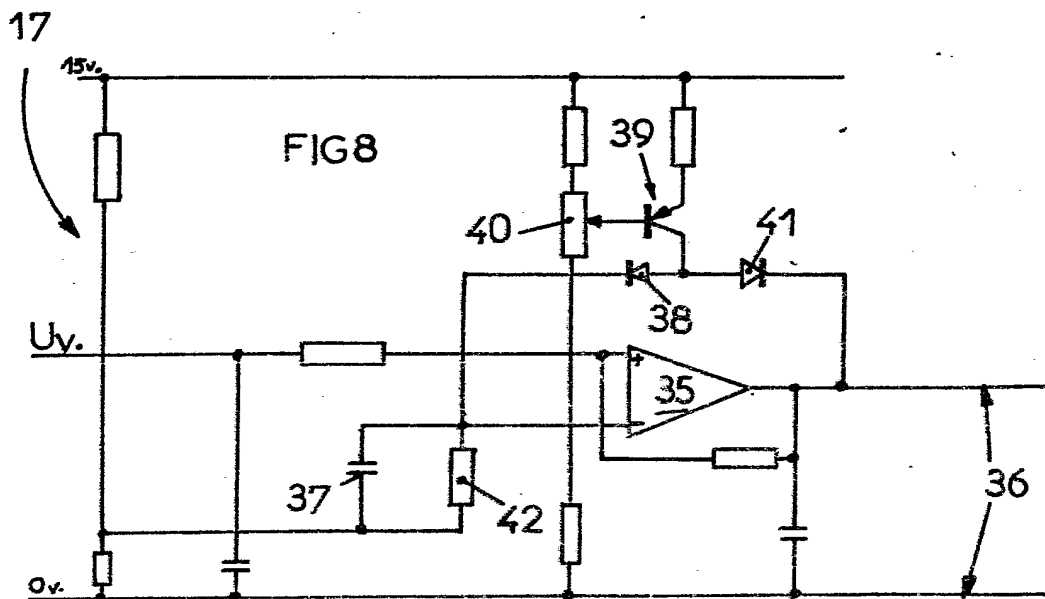
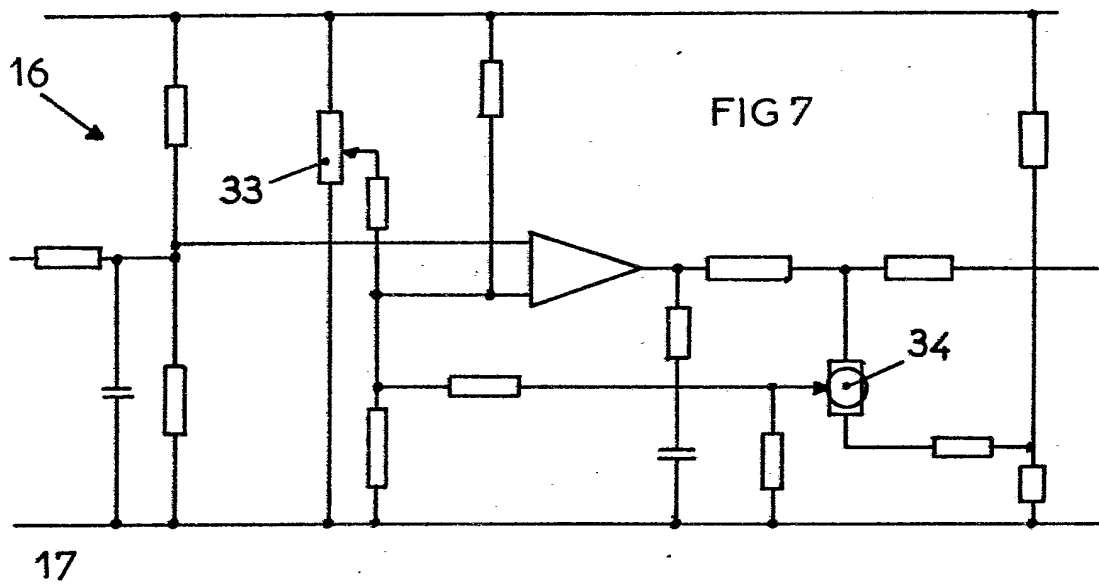
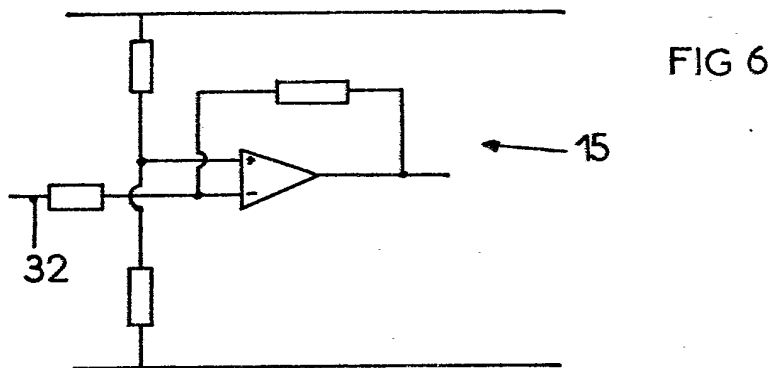
PL.1/4

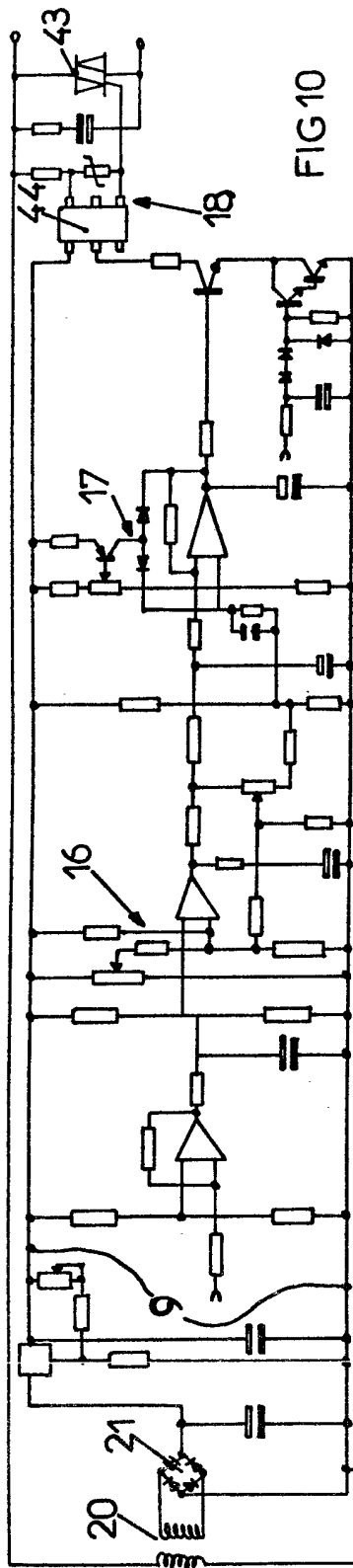


PL.2/4

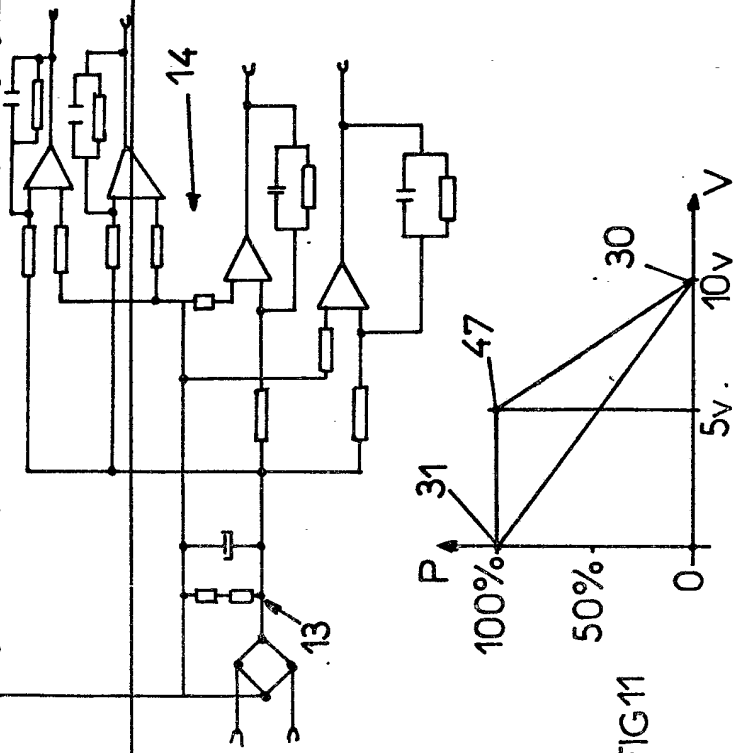
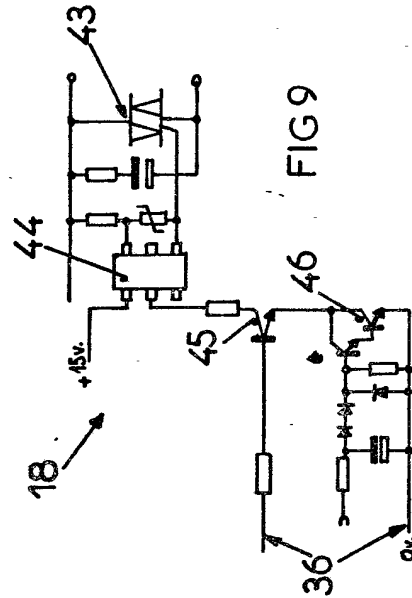


PL.3/4





PL.4/4



PUB- NO: FR002567333A1
DOCUMENT- I D E N T I F I E R: FR 2567333 A1
T I T L E: Proportional action electrical load-
shedding apparatus, in particular
for living premises
PUBN- DATE: January 10, 1986

ASSI G N E E- I N F O R M A T I O N:

NAME	COUNTRY
CORBI ER ROBERT	FR

APPL- NO: FR08410983
APPL- DATE: July 3, 1984

PRI ORI TY- DATA: FR08410983A (July 3, 1984)

I N T - C L (I P C): H02J 003/ 14

E U R - C L (E P C): H02J 003/ 14

U S - C L - C U R R E N T: 307/ 38

ABSTRACT:

The invention relates to a load-shedder 8 associated with an electrical circuit-breaker/ meter 2.

The supply from the network 1 is divided into a network 4 for the apparatuses with priority use operating in all-or-nothing mode, and into a network 5 for the apparatuses with adjustable power. Thus, the load-shedder 9 meters, not the total

consumption of all the user's equipment 4 and 5, but solely that of the priority equipment 4, by way of a current transformer 7. It determines the maximum envelope which can be allocated to the non-priority equipment 5.

Application: energy saving and saving of electricity costs, in particular for a private dwelling. 